



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 38 452 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 21 D 37/00**

⑳ Aktenzeichen: 199 38 452.5  
㉔ Anmeldetag: 13. 8. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 15. 2. 2001

DE 199 38 452 A 1

㉑ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

㉒ Erfinder:  
Munz, Walter, 82008 Unterhaching, DE; Wenninger,  
Johann, 85293 Reichertshausen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 40 30 314 A1  
DE 295 08 449 U1

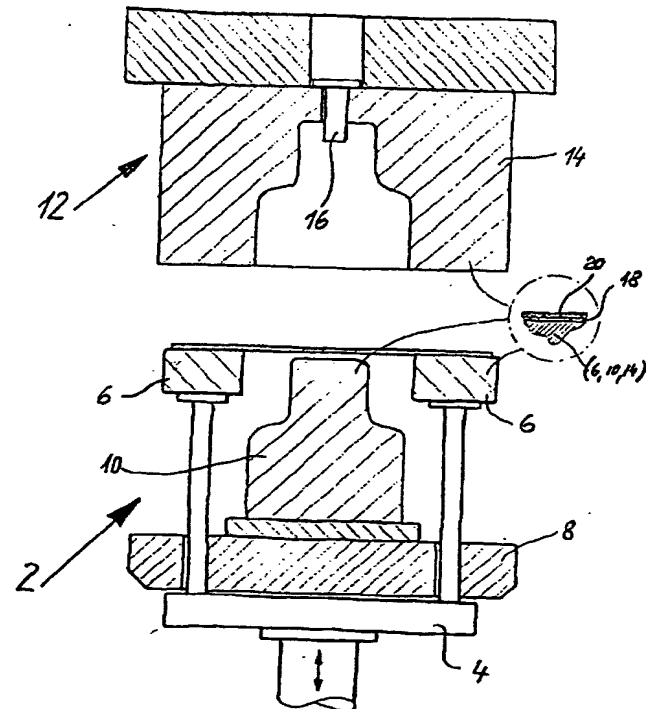
SCHULZ, Hans: Weniger Verschleiß. In:  
Maschinenmarkt, Würzburg 98, 1992, 25,  
S.20-23;

BREUN, Franz, WOHNIG, Walter:  
Blechumformwerkzeuge  
für begrenzte Stückzahlen. In: VDI-Z 133, 1991,  
Nr.1, Jan., S.77-81;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Formwerkzeug

⑤7 Vorgestellt wird ein mehrteiliges Ziehwerkzeug zur  
Umformung von höherfesten Stahlblechen, welches er-  
findungsgemäß auf kostengünstige Weise für eine Seri-  
enfertigung von einigen tausend Blechteilen derart aus-  
gebildet ist, daß die Werkzeugteile (6, 10, 14) aus einer  
Feinzinklegierung als Grundmaterial hergestellt und mit  
einer Oberflächenbeschichtung (18) aus einem chromhal-  
tigen Material versehen sind.



DE 199 38 452 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Formwerkzeug, und insbesondere ein mehrteiliges Ziehwerkzeug, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zur Umformung von Bleichteilen im Kraftfahrzeugbau ist es bekannt, Ziehwerkzeuge aus Grauguß zu verwenden, die lange Standzeiten mit Stückzahlen typischerweise in der Größenordnung von 0,5 Mio. besitzen. Werden derartige Graugußwerkzeuge mit einer Chrombeschichtung versehen, so lassen sich die Standzeiten sogar noch auf etwa das Doppelte erhöhen. Solche Formwerkzeuge sind jedoch kostspielig in der Herstellung.

Wesentlich kostengünstiger sind hingegen Ziehwerkzeuge aus Feinzinklegierungen (Zamak), die allerdings über deutlich geringere Standzeiten verfügen und daher nur für den Prototypenbereich mit Stückzahlen von – je nach Blechart – einigen hundert Teilen einsetzbar sind.

Demzufolge besteht ein anhaltender Bedarf nach einem kostengünstig herstellbaren Formwerkzeug für den mittleren Serienbereich, also für Stückzahlen bis zu mehr als 10 000 Formteilen, wie sie etwa im Kraftfahrzeugbau für Sonderanfertigungen oder Nischenfahrzeuge benötigt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Formwerkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, welches mit geringem Kostenaufwand anzufertigen ist und dennoch über eine für den mittleren Serienbereich ausreichend hohe Standfestigkeit verfügt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Formwerkzeug gelöst.

Erfindungsgemäß wird die Standfestigkeit eines aus einer Feinzinklegierung bestehenden Formwerkzeugs durch die beanspruchte Werkstoffkombination mit einer chromhaltigen Oberflächenbeschichtung in erheblichem Umfang, nämlich um mindestens das zehnfache, gesteigert, selbst wenn die Schichtdicke der Oberflächenbeschichtung nur einige µm beträgt, so daß sich sogar höherfeste Stahlbleche im mittleren Serienbereich ohne weiteres mit einem einzigen Ziehwerkzeug verformen lassen, die Werkzeugkosten aber weit niedriger als für die sonst bei einer solchen Seriengröße benötigten Zamak-Werkzeuge oder für ein vergleichbares Grauguß-Werkzeug liegen.

In herstellungsmäßig besonders bevorzugter Weise wird die Oberflächenbeschichtung nach Anspruch 2 auf galvanischem Wege aufgebracht, und zwar, wie nach Anspruch 3 bevorzugt, mit einer Schichtdicke von 10 bis 15 µm.

Aus Gründen einer erhöhten Verschleißfestigkeit der Oberflächenbeschichtung enthält diese nach Anspruch 4 vorzugsweise einen Reinchromgehalt von mehr als 90%, wodurch sich Härtegrade bis über 70 Rockwell erzielen lassen.

In weiterer, besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird der für einen qualitativ hochwertigen Umformprozeß benötigte Schmiermittelbedarf dadurch wesentlich reduziert, daß die Oberflächenbeschichtung nach Anspruch 5 eine mikrorauhe Oberflächenstruktur besitzt oder gemäß Anspruch 6 mit einer Feststoff-Gleitschicht belegt ist.

Die Erfindung wird nunmehr anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in ihrer einzigen Figur in stark schematisierter Darstellung einen Schnitt einer Ziehpresse einschließlich eines mehrteiligen Ziehwerkzeugs zur Umformung eines Blechzuschnitts.

Die in der Zeichnung im geöffneten Zustand dargestellte Ziehpresse dient zur spanlosen Formgebung von höherfesten Stahl- oder auch Aluminiumblechen und enthält als Hauptbestandteile ein Unterwerkzeug 2 mit einem auf- und

abwärts bewegten Preßkissen 4, welches die Blechhalter 6 trägt, und einem gegenüber dem Preßkissen 4 linear hubbeweglichen Preßbisch 8, auf dem der Werkzeugstempel 10 montiert ist, sowie ein Oberwerkzeug 12 mit der Werkzeugmatrize 14 und dem Auswerfer 16. Insoweit ist die Ziehpresse von üblicher Bauart.

Um die verschleißbehafteten Teile 6, 10 und 14 des Ziehwerkzeugs kostengünstig für eine Blechverformung in einem – aus der Sicht des Pkw-Baus – mittleren Serienbereich, d. h. mit Standzeiten, die je nach Blechart bei Stückzahlen zwischen 1000 und 20 000 liegen, herzustellen, sind diese Werkzeigteile 6, 10 und 14 aus einer Feinzinklegierung (Zamak) als Grundmaterial gefertigt und nach dem Formfräsen und Endtouchieren mit einer chromhaltigen Oberflächenbeschichtung 18 versehen, die auf galvanischem Wege in einer Schichtdicke zwischen 10 und 15 µm aufgebracht wird und über 99% Reinchrom enthält. Dadurch läßt sich eine Oberflächenhärte bis über 70 Rockwell erzielen. Der Beschichtungsprozeß wird derart gestaltet, daß sich eine mikrofein aufgerauhte Oberflächenstruktur ergibt, wodurch die Schmiermittelhaftung erhöht und damit das Standzeit- und Umformverhalten des Ziehwerkzeugs 6, 10, 14 verbessert wird. Um den Schmiermittelbedarf weiter zu verringern, kann die galvanische Beschichtung 18 zusätzlich mit einer Feststoff-Gleitschicht 20 auf Sulfid- oder Selenidbasis belegt werden, welche auf die Galvanikschicht 18 atmosphärisch aufgespritzt oder im Wege der Vakuumabscheidung aufgebracht wird.

Die Erfindung ist nicht ausschließlich auf Ziehwerkzeuge, sondern auch auf andere Formwerkzeuge, etwa auch Spritzguß- oder Druckgußwerkzeuge im unteren Temperaturbereich bis ca. 200°C, anwendbar.

## Patentansprüche

1. Form-, insbesondere mehrteiliges Ziehwerkzeug aus einer Feinzinklegierung (Zamak), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Formwerkzeug (6, 10, 14) mit einer auf das Zamak-Material aufgetragenen Oberflächenbeschichtung (18) aus einem chromhaltigen Material versehen ist.
2. Formwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenbeschichtung (18) auf galvanischem Wege aufgebracht ist.
3. Formwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke der Oberflächenbeschichtung (18) zwischen 10 und 15 µm beträgt.
4. Formwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenbeschichtung (18) einen Reinchromgehalt von mehr als 90% besitzt.
5. Formwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenbeschichtung (18) eine mikrorauhe Oberflächenstruktur besitzt.
6. Formwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine auf die Oberflächenbeschichtung (18) aufgetragene, zusätzliche Feststoff-Gleitschicht (20).

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

